Über

Kochsalzinfusion

und

ihre Anwendung in der inneren Medizin.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Albert Oeken
aus Lichtenau in Westfalen.

München, 1896.
Buchdruckerei Kastner & Lossen, Finkenstrasse 2.

Über

Kochsalzinfusion

und

ihre Anwendung in der inneren Medizin.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Albert Oeken
aus Lichtenau in Westfalen.

München, 1896.
Buchdruckerei Kastner & Lossen, Finkenstrasse 2.

Referent: Herr Geheimrat Prof. Dr. v. Ziemssen.

Seinem teuren Vater

in

Liebe und Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Zu allen Zeiten sind Aerzte und Laien sich über die hohe Bedeutung des Blutes für das Leben klar gewesen; stets hat man deshalb auch auf Mittel gesonnen, bei vorhandenen lebensgefährlichen Blutungen die Gefahr des Verblutungstodes abzuwenden. Die Chirurgie besitzt eine ganze Reihe derartiger chemischer, thermischer und mechanischer Hämostatica; doch sind dieselben nur bei Blutungen an der Körperoberfläche und an leicht zu erreichenden inneren Regionen von Wert. Alle jene Blutungen, die wir nicht direkt sehen, auf deren Vorhandensein wir vielmehr erst durch äussere Symptome, wie Blässe des Gesichts, Klein- und Unfühlbarwerden des Pulses etc. schliessen können, bleiben der Anwendung dieser Mittel mehr oder weniger unzugänglich, ja, oft völlig unerreichbar. In solchen Fällen heisst es dann vor allem die Folgezustände der Blutung, die Anämie, erfolgreich zu bekämpfen, den durch den Blutverlust geschädigten Organismus durch geeignete Mittel an der Klippe des Todes vorbeizuhelfen, ihm neue Lebenskraft einzuflössen. Es kann dies geschehen in leichteren Fällen durch Anregung der Herzthätigkeit mittels der verschiedenen Analeptica; in den schwereren Fällen, wenn diese Mittel nicht ausreichen, wendet man heute fast allgemein die Infusion physiologischer Kochsalz-Lösung an, eine Operation, die erst vor noch nicht so langer Zeit Eigentum unseres therapeutischen Rüstzeuges geworden ist und schon manchen Erfolg zu verzeichnen hat.

Bevor ich auf die nähere Besprechung dieser Heilmethode speziell ihre Anwendung in der inneren Medizin und die diesbezüglichen Krankheitsfälle eingehe, lohnt es sich wohl, die Geschichte der Infusion kurz zu erörtern, wobei auch die historische Entwicklung der Schwester-Operation, der Bluttransfusion, zu erwähnen mir in gewissem Sinne nötig und auch nicht ganz uninteressant zu sein scheint.

Die Anschauung, dass das Blut der Sitz des Lebens sei, hat offenbar schon früh auf den Gedanken geführt, durch Einspritzung von Blut oder medikamentösen Stoffen heilend auf Körper und Geist zu wirken. Schon der Mythos kennt derartige Einführungen von Blut und wunderbar zusammengesetzten Zaubersäften in den Organismus. Wissenschaftlich erwähnt wird die Bluttransfusion zuerst von Cardanus (1556); doch erst die Entdeckung des Kreislaufes durch Harvey (1628) zeitigte die ersten wirklichen Transfusions-Versuche an Tieren.

Christoph Wren (1668) machte die ersten Infusionen von Arzneistoffen bei Hunden, während Jean Denis in Paris (1667) zum ersten Male die Bluttransfusion beim Menschen vornahm. Seine angeblich günstigen Erfolge machten die Operation bald bekannt und gewannen ihr viele Anhänger. In der humoral-pathologischen Anschauung der damaligen Zeit knüpfte man die wunderbarsten Hoffnungen an die neue Heilmethode; man glaubte in ihr eine Kunst gefunden zu haben, mit der man das Leben verjüngen, intellektuelle Fähigkeiten und Gemütszustände von einem Menschen auf den anderen übertragen könnte. So soll ein Theologe aus lauter Religiösität sich haben Lammblut einspritzen lassen um dadurch gottähnlicher zu werden; von einer schlechten Wirkung dieser Infusion wird nicht berichtet; jedenfalls ist er nach derselben nicht frömmer, hoffentlich aber vernünftiger geworden.

Wie es so oft bei Einführung einer neuen Heilmethode geht, so hatte man auch hier den Kreis ihrer Indikationen zu weit gezogen, man transfundierte, wo es nicht am Platze war; die naturgemäss schlechten Erfolge brachten denn auch die Operation bald in Misskredit, ja, liessen sie sogar gerichtlich verboten werden. In der folgenden Zeit wandte man sich dafür mehr der Infusion zu; doch tragen alle diese Infusions-Versuche des 18. Jahrhunderts, wie Dieffenbach[1]) sagt „zum Teil noch sehr den Charakter der Spielerei oder der höchst unvollkommenen Ideen von Krankheitsformen an sich".

Erst das beginnende 19. Jahrhundert brachte eine Reihe wissenschaftlich verwertbarer Infusions-Versuche und zog auch die Bluttransfusion wieder aus dem Dunkel der Vergessenheit hervor. (Blundell 1824). Die Franzosen Dumas und Prevost verbreiteten durch ihre experimentellen Untersuchungen an Tieren immer mehr Licht und Klarheit über die Transfusionslehre, indem sie die roten Blutkörperchen als das belebende Prinzip des Blutes erkannten und defibriniertes Blut zu transfundieren vorschlugen.

Während in der Folgezeit nun die Infusion seit Einführung der subkutanen Injektion (Wood 1853) fast ganz in Vergessenheit geriet, hatten andrerseits die Ansichten über die Bluttransfusion bedeutende Veränderungen erfahren durch die umfassenden Versuche von Panum, Eulenburg und Landois. Genannte Forscher wiesen nach, dass das Blut einer Tierspezies in dem einer anderen zu umfangreichen lebensgefährlichen Gerinnungen führe, dass mithin zur Transfusion beim Menschen nur Menschenblut zu gebrauchen sei, welches man, um Fibringerinnungen zu vermeiden, vorher

---

[1]) Die Transfusion des Blutes. Berlin 1828.

natürlich defibrinieren müsse. Praktisch wurde dann die Transfusion mit defibriniertem Menschenblut öfters angewandt sowohl bei akuten Blutungen (Neudörfer Esmarch 1860) als auch bei akuten und chronischen Blutanomalien (Traube, Mosler 1864). Doch waren die Erfolge wenig ermunternd; der Grund für die wenig günstigen Resultate mancher auch mit exakter Technik ausgeführten Transfusion wurde gegeben in der von Alexander Schmidt aufgestellten Gerinnungstheorie. Seine und Armin Köhlers Untersuchungen lehrten, dass in dem defibrinierten Blute das aus dem Untergang der Leukocyten entstandene Fibrinferment und Paraglobulin enthalten ist, welches mit dem defibriniertem Blute in die Gefässe des Blutempfängers gebracht die Lebensfähigkeit von dessen Gesammtblut beeinträchtigt, indem es in diesem Gerinnungen erzeugt. Wenn nun auch derartige Gerinnungen durchaus nicht regelmässig in der Praxis vorkamen, so musste man theoretisch doch immerhin anerkennen, dass durch eine Transfusion defibrinierten Blutes jedenfalls ein lebensgefährliches Gift, das Fibrinferment, mit in die Blutbahn des Empfängers gebracht wird. Da man andrerseits aber die Gefahren der Embolie und Thrombose, die die Ueberleitung unveränderten Blutes mit sich bringt, sowie die technischen Schwierigkeiten einer solchen Operation genügend kannte, so konnte mit Beginn der 80er Jahre die Bluttransfusion wohl als aus der Reihe der gewöhnlichen Operationen gestrichen gelten; nur einzelne Forscher hielten an ihr als einem ultimum refugium noch fest, während viele Physiologen und Kliniker direkt zu ihren Gegnern zählten.

Mit Freuden musste es deshalb begrüsst werden, als Schwarz (1881) als Ersatz der Bluttransfusion die Infusion 0,6% Kochsalzlösung vorschlug, deren Unschädlichkeit und therapeutische Wirkung von ihm experimentell nachgewiesen

wurde. Gestützt auf die Arbeiten von Goltz machte er seine Untersuchungen, die zu folgenden Resultaten führten:

1. Bei lebensgefährlichen Blutungen erfolgt der Tod nicht durch den Mangel an roten Blutkörperchen, sondern dadurch, dass ein Missverhältnis entsteht zwischen Gefässweite und Gefässinhalt, infolge dessen die Druckdifferenz im Circulationsapparat, der wirkende Faktor der Blutstrombewegung aufgehoben wird; das Herz gleicht einer Pumpe ohne die nötige Wassermenge, es schlägt noch eine Zeit lang, dann steht es still — der mechanische Verblutungstod ist eingetreten.

2. Bei drohendem Verblutungstode muss man deshalb in erster Linie für eine Drucksteigerung im Gefässsystem, d. i. für Zuführung von Flüssigkeit in den Kreislauf sorgen; der nutritive Effekt, den man bis dahin durch Einführung von roten Blutzellen erzielen wollte, tritt zurück hinter den wichtigeren mechanischen Effekt der Blutflüssigkeits-Vermehrung.

3. Die zu infundierende Flüssigkeit muss für das Blut des Empfängers indifferent sein; eine solche indifferente und zugleich leicht herzustellende Flüssigkeit ist die physiologische Kochsalzlösung.

Die erste Kochsalzinfusion am Menschen wurde ausgeführt von Landerer[1]) am 10. Juli 1881. Es handelte sich um einen Mann, bei dem wegen einer chronischen Knievereiterung die Amputatio femoris gemacht wurde. Patient war sehr heruntergekommen und zeigte während der Operation schon nach mässigem Blutverluste agonale Symptome. Nach Infusion von 1000 cbcm Kochsalzlösung in die Vena mediana kehrten Respiration und Radialpuls wieder, auch das Bewusstsein

[1]) Virch. Arch. Bd. 105. S. 357.

kehrte eine Zeit lang zurück; doch blieb der Erfolg kein dauernder; nach einer Stunde erlag Patient einem erneuten Collapse.

Die Sektion ergab verbreitete Miliar-Tuberkulose, aber nichts, was man hätte als eine schlechte Wirkung der Infusion auffassen können.

Veröffentlichungen von weiteren Fällen folgten bald. Bischoff in Basel[1]) konnte zuerst einen günstigen Erfolg mitteilen und schon im Jahre 1884 konnte Miculicz[2]) 17 Fälle veröffentlichen, bei denen 11 mal die Kochsalzinfusion mit günstigem Erfolge angewendet worden war.

Derartige Zahlen mussten naturgemäss bei einer so eingreifenden und wichtigen Heilmethode in der medizinischen Welt das grösste Aufsehen erregen und zu genaueren experimentellen Untersuchungen nach dieser Richtung auffordern. Es ist Maydls grosses Verdienst, diese exakten Untersuchungen inauguriert und auf sachgemässer wissenschaftlicher Basis den wahrhaften Wert der Kochsalzinfusion näher geprüft zu haben. Maydl[3]) stellte sich die Frage: Hat in den mitgeteilten Fällen die Infusion wirklich lebensrettend gewirkt oder wäre ohne dieselbe nicht vielleicht auch ein günstiger Ausgang die Folge gewesen? Eine naturgemäss weitere physiologisch sehr wichtige Frage war die: Ein wie grosser Blutverlust kann von einer bestimmten Tiergattung ohne tödliche Wirkung ertragen werden? Maydl kam in bezug auf die letzte Frage an der Hand zahlreicher Tierversuche zu dem Resultat, dass ein Blutverlust von 5,48—6,57 % des Körpergewichts immer tödlich wirken müsse, dass ferner „die Kochsalzinfusion bei Kaninchen nichts nützt, wenn der Blut-

[1]) Centralbl. für Gynäkol. 1881. Nr. 23.
[2]) Wiener Klinik. Heft Nr. 7.
[3]) Wiener med. Jahrbücher. 1884.

verlust 3% übersteigt; bei Blutverlust unter 3% sei die Infusion überflüssig, da die Tiere auch ohne dieselbe am Leben blieben.“ Den praktischen Wert der Infusion negiert er nicht vollständig, sondern gibt vielmehr zu, man könne durch dieselbe die Herzthätigkeit anregen und das Individuum solange am Leben erhalten, bis man es etwa vom Schlachtfelde ins Hospital bringen und dort eine Bluttransfusion vornehmen könne. Auf die detaillierten Untersuchungen, die dann von Kronecker, der die ungünstigen Resultate Maydls als auf technischen Fehlern beruhend hinstellte, angestellt wurden, sowie die heisse Polemik, die von beiden Seiten gepflogen wurde, näher einzugehen, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Erwähnen will ich noch die Untersuchungen, die in neuester Zeit von Oswald Feis[1]) angestellt wurden. Nach ihm sind die gewonnenen Mittelzahlen über sicher tödlichen, zweifelhaft und nicht tödlichen Blutverlust bei Tieren schon deshalb zur Prüfung der Wirksamkeit der Kochsalzinfusion nicht zu verwerten, weil einerseits die Gesamt-Blutmenge des Einzeltieres ganz verschieden gross, anderseits auch die individuelle Widerstandsfähigkeit gegen Blutentziehungen höchst schwankend ist. Feis prüft deshalb die Wirkung der Infusion durch genaue Registrierung des Blutdrucks resp. der Herzaktion und Respiration und kommt zu dem Schluss, dass, „sobald einmal Stillstand der Atmung eingetreten ist, mittels der Kochsalzinfusion eine Lebensrettung nicht mehr zu erwarten steht; ja in vielen Fällen ist sogar eine vorübergehende Belebung nicht mehr möglich. Ist dagegen die Atmung noch nicht ganz sistierend, sondern nur terminal, so gelingt es gewöhnlich, die Tiere auf kürzere oder längere

[1]) Virch. Arch. Bd. 138. 1894.

Zeit wieder zu beleben; dass sofort nach der Infusion der Puls öfter auf kurze Zeit wiedererscheint, ist unbedingt zuzugeben; freilich lehrt die tägliche Erfahrung an Verblutenden, dass dies auch ohne Infusion sehr oft der Fall sein kann.“

Nach diesen entmutigenden Resultaten und Urteilen über den Wert der Kochsalzinfusion wäre nun eigentlich wenig erfolgreiches von derselben für die Praktiker zu erwarten. Allein wie so oft, so darf man auch hier nicht nur nach den Ergebnissen des Experiments seine Schlüsse ziehen, sondern unsere Therapie wird auch in dieser Richtung, wie auf manchem andern medizinischen Gebiete, ein Produkt der Empirie sein; besonders bei einer so lebenswichtigen Operation muss man vor allem auch die klinischen Erfahrungen reden lassen. Und so gestaltet sich denn auch die über die Resultate der Kochsalzinfusion vorliegende Casuistik wesentlich günstiger als das Ergebnis der experimentellen Untersuchungen.

Freilich muss man den Urteilen über den Wert der Infusion als lebensrettendes Mittel bei Krankheiten, so verlockend die Statistik auch oft sein mag, immer etwas skeptisch gegenüberstehen; der Grund für die nicht genaue Prüfung ist eben beim Menschen die Unmöglichkeit des Kontrollversuches, und die Frage, ob in einem bestimmten Falle die Kochsalzinfusion wirklich so grossartiges geleistet, oder ob nicht etwa der Fall auch ohne dieselbe günstig verlaufen wäre, wird wohl eben so lange ungelöst bleiben, als die Infusion überhaupt geübt wird.

In dem nun folgenden Teil meiner Arbeit will ich zunächst auf einige technische Fragen, die bei der Kochsalzinfusion mehr oder weniger von Wichtigkeit sind, kurz eingehen, um dann speziell ihre Anwendung in der inneren Medizin und die diesbezüglichen Fälle zu erörtern.

Eine sehr wichtige Frage ist die: Wie soll man infun-

dieren, ob intraarteriell, intravenös oder subkutan? Abgesehen davon, dass die Verletzung einer Arterie immer nicht so harmlos ist, glaube ich beweist ein trauriger Fall von Kümmell in Hamburg[1]) zur Genüge, dass die intraarterielle Methode vollständig zu verwerfen ist. Es handelte sich um eine Frau, bei welcher die Resektion des Kniegelenks ausgeführt war. Es wurden wegen hochgradiger Anaemie mit Collaps 600 gr Kochsalzlösung in das periphere Ende der Art. radialis infundiert, wonach Patientin gerettet schien. Doch zeigte sich eine bedeutende Anschwellung des Daumenballens, welcher am zweiten Tage totale Gangrän der ganzen Hand folgte, sodass dieselbe amputiert werden musste.

Dieser traurige Fall, der nicht einzeln dasteht, hat denn auch schon in der ersten Zeit die intraarterielle Methode endgültig fallen lassen.

Es bleibt uns deshalb nun noch die intravenöse und subkutane Methode übrig, die beide ihre besonderen Vertreter und Pfleger haben. Meiner Ansicht nach kommt die Beantwortung der Frage, ob intravenös oder subkutan infundiert werden soll, zumeist auf die Indikation an, aus welcher die Infusion vorgenommen wird. Hat man einen Patienten vor sich, der einen plötzlichen profusen Blutverlust erlitten hat und die Symptome hochgradiger sekundärer Anaemie zeigt, wo nach der Goltzschen Theorie also die Gefahr des funktionellen Verblutungstodes im Verzuge ist, so ist es, glaube ich, am Platze, intravenös zu infundieren, da auf diese Weise schneller und effektvoller die mechanischen Missverhältnisse im Cirkulations-Apparat gehoben werden. Geben dagegen Blutanomalien infolge akuter oder chronischer Intoxikation, oder Säfteverluste infolge starker Diarrhoe die

---

[1]) Dissert. von Weber. Würzburg 1894.

Indikation zur Infusion, so wäre wohl die ungefährlichere und bequemere subkutane Methode zu empfehlen. In der hiesigen medizinischen Klinik wird die Kochsalzinfusion ausschliesslich subkutan ausgeführt und zwar in folgender Weise: Man nimmt sterile physiologische Kochsalzlösung von 39—40°, der man eventuell etwas Alkohol zur Erregung des Herzens zusetzt und infundiert dann 1000—2000 cbcm. Zur Infusion dient ein Irrigator mit Schlauch und dicker Pravazscher Canüle, welche unter die Haut nach Entfernung der Luft eingestochen wird. Nach Anschwellung der Haut wird kräftig massiert und antiseptischer Verband angelegt.[1])

Bezüglich des Zeitpunktes, wann man infundieren soll, gehen die Ansichten auseinander; während die einen schon bei geringen Graden von Anaemie die Infusion ausgeführt wissen wollen, empfehlen andere, sich möglichst exspektativ zu verhalten und erst auf die Indikatio vitalis hin zu infundieren. Bei der Ungefährlichkeit der Methode ist es meiner Ansicht nach doch wohl am besten lieber zu früh als zu spät die Infusion vorzunehmen; nur in den Fällen von Hämorrhagien bei denen man die lokale Blutstillung nicht wie an der Körperoberfläche in sicherer Weise vornehmen kann — ich habe hier speziell die Blutungen bei Ulcus ventriculi und aus dem Uterus-cavum im Auge — soll man immer bedenken, dass durch die Infusion einer grösseren Flüssigkeitsmenge der Blutdruck wesentlich gesteigert wird und so aus den eben thrombotisch leicht geschlossenen Gefässen sehr leicht eine erneute Blutung erfolgen kann. Hier könnte also eine verfrühte Infusion eventuell mehr Schaden als Nutzen stiften.

Eine mehr untergeordnete aber dennoch wohl zu berücksichtigende Frage ist die, wo man die subkutane Infusion

---

[1]) H. Rieder, klinische Technik. München 1895.

vornehmen soll. Am besten eignet sich, wie ich glaube, die regio infraclavicularis oder die regio inframammilaris und zwar einmal deshalb, weil hier das Unterhautzellgewebe besonders locker ist, so dass es leichter als anderswo eine grössere Menge Flüssigkeit ohne grosse Spannung der Haut aufnehmen kann; ferner ist an dieser Stelle die nachfolgende Massage auf dem harten Rippen-Untergrund leichter wie beispielsweise am Oberschenkel auszuführen und drittens ist, falls ein Abscess, was ja immerhin vorkommen kann, nach der Infusion sich bilden würde, hier die Behandlung desselben bequemer und wegen der geringen Hautspannung auch für den Patienten nicht so schmerzvoll.

Seit Einführung der Kochsalzinfusion ist fernerhin auch die Frage nach der chemischen Zusammensetzung der Infusions-Flüssigkeit vielfach Gegenstand lebhafter Controverse und experimenteller Untersuchungen gewesen. Der Gedanke, dass es schliesslich doch nur Wasser ohne jeden Nähr- und Kraftwert sei, was als Ersatz des verlorenen Blutes dem Körper einverleibt werde, führte zuerst Landerer[1]) auf die Idee, der Kochsalzlösung nährende Substanzen zuzusetzen. Nachdem sein Vorschlag einer Kombination von Kochsalzlösung mit defibriniertem Blut, wenngleich auch ein so behandelter Fall von Nitrobenzol-Vergiftung günstig verlief, aus verschiedenen Gründen keinen rechten Anklang fand, verwandte er als Zusatz 3,5% Rohrzucker, dem er einen kräftigenden Einfluss auf den Organismus zuzuschreiben glaubte. Als besonders vorteilhafte Wirkungen des zugesetzten Zuckers fand er, dass die Zuckerlösung einen günstigen Einfluss auf die Vermehrung der roten Blutkörperchen ausübe, den Blutdruck steigern und ferner vermöge ihres hohen osmotischen Aequivalents Gewebesäfte

[1]) Virch. Arch. Bd. 105. S. 357.

aus dem Parenchym anziehe und so den Organismus in dem Bestreben, den Verlust der Blutflüssigkeit zu ersetzen, unterstütze. In wie weit diese Angaben zu würdigen sind, bin ich nicht in der Lage, zu entscheiden. Nur möchte ich, was den angeblich nährenden Einfluss der Zuckerlösung anlangt, anführen, dass in einem Fall, wo der Organismus, um gerettet zu werden, wirklich nährende Substanzen zum Blute braucht, die zugesetzte Menge von 3,5% Zucker höchst wahrscheinlich doch zu minimal ist, um eine wesentliche Wirkung nach dieser Richtung hin ausüben zu können; grössere Zuckermengen zuzusetzen, ist andrerseits aber wegen der zerstörenden Wirkung derselben auf die roten Blutzellen zu gefahrvoll.

Schwarz hatte vorgeschlagen, die Kochsalzlösung mit etwas Natriumhydrat zu alkalisieren; Kronecker fand jedoch, dass dieser Zusatz nicht nötig sei, dass vielmehr reine Salzlösung günstiger wirke als alkalisch gemachte.

Auf allen Gebieten der Medizin suchen wir unser Handeln unter streng abgegrenzte, durch pathologische und physiologische Thatsachen bewiesene Indikationen zu bringen; erst recht muss dies geschehen bei einer Operation, die wie die Kochsalzinfusion von vielen Aerzten als lebensrettend angesehen wird. Als unumstritten indiciert bei akuter Anaemie nach Verletzungen und Operationen sowie bei ausgedehnten Verbrennungen interessiert die Salzwasserinfusion in erster Linie natürlich den Chirurgen und Gynäkologen und zweifellos ist in manchen derartigen Fällen schon oft durch dieselbe eine befriedigende, wenn auch nicht direkt „lebensrettende“ Wirkung erzielt worden, vorausgesetzt, dass die Anaemie ein gewisses Maximum nicht überstieg oder Nebenerkrankungen und sonstige Veranlassungen die Todesursache bildeten.

Wenngleich auch ein chirurgischer Eingriff hat doch die Kochsalzinfusion auch für den Internisten hervorragende

Bedeutung und kann in vielen Fällen innerer Krankheiten direkt als indiciert gelten. Zunächst sind es die Fälle von Arrosionblutungen aus der Magenwand, bei denen man schon häufig die Infusion mit Erfolg vorgenommen.

Pregaldino[1]) teilt einen Fall mit, wo er bei akuter Anaemie infolge ulcus ventriculi die Salzwasserinfusion mit bestem Erfolg anwandte.

Weiterhin hat man auch bei Vergiftungszuständen des Blutes, z. B. bei der so häufigen CO-Intoxikation die Kochsalzinfusion ausgeführt. Man geht dabei von der Ansicht aus, dass es weniger darauf ankommt, statt des durch Aderlass entfernten Blutes Normalblut einzuführen, als vielmehr durch eine grössere Flüssigkeitsmenge das Gift gleichsam hinwegzuschwemmen. Auch bei der lienalen Leukaemie hat man in Ermangelung einer besseren Therapie neben der Bluttransfusion ebenfalls in der Kochsalzinfusion Heil gesucht. Man glaubt, durch dieselbe erregend auf die blutbereitenden Organe einwirken zu können und will auch schon vorübergehende Erfolge gesehen haben.

Als Behandlung der Chlorose und chronischen Anaemie wird wohl die Kochsalzinfusion wenig erfolgreiches leisten können. Bei der progressiven perniciösen Anaemie, bei welcher es sich bekanntlich um einen allmählich fortschreitenden Untergang von roten Blutzellen handelt, dürfte jedoch wohl für die Salzwasserbehandlung die von Maragliano gefundene Thatsache von Bedeutung sein, „dass es pathologische Zustände gibt, in denen das eigene Serum infolge eines verminderten Kochsalzgehaltes eine deletäre Wirkung auf die roten Blutzellen ausübt.“ Maragliano will auch Fälle von perniciöser Anaemie beobachtet haben, in denen diese zer-

[1]) Anal. de la soc. de Med. de Gaud. Decemb. 1889.

störende Wirkung aufhörte, sobald Kochsalzlösung infundiert worden war.[1])

Eine ganz hervorragende Rolle spielt die Kochsalzinfusion in der neueren Zeit als Behandlungsweise der Cholera. Der Gedanke, den während der Cholera-Anfälle auftretenden Wasserverlust durch künstliche Flüssigkeitszufuhr zu ersetzen, war schon lange bekannt; doch gab erst eine 1883 erschienene Schrift von Samuel[2]) in Königsberg den eigentlichen Anstoss zu einer ausgedehnteren Anwendung dieser Methode.

Nach Samuel gleicht der Körper während des entirisch-asphyktischen Cholerastadiums einem Danaidenfasse; alles was an Flüssigkeit ins Blut eingespritzt wird, wird in gleicher Menge vom Darm wieder ausgeschieden. Da aber bekanntlich dieses Stadium, in welchem in den meisten Fällen der Tod durch Eintrocknung der Gewebe, Stockung des Blutes und sekundären Stillstand der Herzaktion eintritt, nur 24—36 Stunden andauert, so haben wir nach Samuel in der von Zeit zu Zeit ausgeführten Kochsalzinfusion ein vorzügliches Mittel, den Kranken über diese für die meisten so unheilvollen Stunden hinwegzubringen und seine Genesung anzubahnen, die auch fast in all den Fällen gelingt, in denen nicht eine erneute Krankheitsattacke, das sekundäre Cholera-Typhoid den Kranken hinwegrafft. Doch auch diese Sekundär-Erkrankung glaubte Samuel durch die Infusion herabmildern zu können, was sich allerdings später in praxi als irrig herausgestellt hat. Die so theoretisch empfohlene Heilmethode sollte bald die Feuerprobe der Praxis bestehen in der grossen Cholera-Epidemie 1884 in Italien. Cantani[3]) wandte die

[1]) Litten, Behandlung der Bluterkrankungen und der hämorrhagenen Diathese.

[2]) Die subkutane Infusion als Behandlungsweise der Cholera 1883.

[3]) Ergebnisse der Cholera-Behandlung mittels Hypodermoklyse und Enteroklyse 1886.

Infusion trotz vielfacher Widersprüche von anderer Seite in ausgedehntem Masse an und hatte das günstige Resultat von 61 % Heilungen zu verzeichnen. Er empfiehlt die Hypodermoklyse verbunden mit der Enteroklyse, solange wir eine spezielle Bakteriotherapie noch nicht besitzen, als das rationellste und wirksamste Heilmittel bei Behandlung der Cholera.

Vielfach angewandt und in ihrer Wirkung genau studiert wurde die Salzwasserinfusion, als im Jahre 1892 die Hochflut der Cholera über Hamburg hereinbrach. Überall, wo man sie anwandte, beobachtete man auch hier die überraschendsten Wirkungen. Der kaum fühlbare Puls wird kräftiger, der Kranke beginnt freier zu atmen, die vorher kaum hörbare schleierhafte Vox cholerica wird heller und stärker, das ganze Aussehen ein anderes. Das alles ist freilich nur von momentaner Dauer; doch sind durch erneute Infusionen unstreitig auch manche Fälle dauernd geheilt und dem sicheren Tode Verfallene durch die Infusion gerettet worden. Hager[1]) beobachtete unter 967 behandelten Fällen 291 Heilungen, also 30 %; er hält die Infusionstherapie für die beste Behandlungsweise des stadium algidum, spricht ihr dagegen jeden Einfluss auf das sekundäre Cholera-Typhoid ab. Jedenfalls besitzen wir nach den bisherigen Erfahrungen in der Kochsalzinfusion ein für die cholera asphyktica unschätzbares Heilmittel, welches, obwohl nur symptomatisch wirkend, ganz gewiss unentbehrlich sein wird, solange nicht ein Specificum gefunden ist.

Es folgt nunmehr die Mitteilung der Krankheitsfälle, die in den letzten Jahren auf der hiesigen medizinischen Klinik mit Kochsalzinfusion behandelt wurden und deren Veröffent-

---

[1]) Infusionstherapie der Cholera: Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten Bd. III. 1891/92.

lichung mir durch die Güte des Herrn Geheimrat Prof. Dr. v. Ziemssen freundlichst gestattet wurde.

I. Fall. Dierl Marie, 25 Jahre alt, Köchin.

Anamnese vom 4./VII. 94. Patientin gibt an, dass sie infolge reichlichen Genusses von unreifem Obst in der Nacht vom 2. zum 3. Juli plötzlich grünlichen Stuhl entleert und grünliche Massen erbrochen habe; im Laufe des folgenden Tages habe sie 40 mal diarrhoischen Stuhl gehabt. Weitere Angaben sind nicht zu eruieren, da Patientien sehr collabiert ist und auf Fragen meist nur mit „ja“ oder „nein“ antwortet.

Objektiver Befund: Starke Cyanose des Gesichts und der Extremitäten, hochgradige Kälte des Gesammtkörpers Respiration beschleunigt, Sensorium getrübt; Wadenkrämpfe sind nicht wahrzunehmen; Patientin liegt mit geschlossenen Augen zuweilen laut ächzend da; Zunge wird auf Verlangen nur schwerfällig hervorgestreckt, ist trocken, belegt; Herzaktion sehr frequent, Radialpuls nicht fühlbar; Abdomen kahnförmig eingesunken, mässig druckempfindlich; im linken Hypogastrium ist der tympanitische Schall auffallend gedämpft. Stuhl höchst übelriechend, dünnflüssig, grau-gelb-bräunlich. Das Erbrochene ist kaffeesatzartig und zeigt Blutreaktion.

Diagnose: Gastroenteritis (toxica?)

Therapie: Campherinjektionen, darauf subcutane Kochsalzinfusion in beide Oberschenkel mittels der Ziemssen'schen Blutspritze; im ganzen wurden 10 Spritzen à 25 cbcm injiciert; nach der Infusion war kein Fühlbarwerden des Radialpulses zu bemerken, überhaupt keine Besserung der hochgradigen Herzschwäche. Unter Zunahme der Collapserscheinungen ohne prämortale Symptome plötzlich exitus letalis 4./VII $8^1/_2$ Uhr Abends.

Die Sektion ergab: akute nekrotisierende hämorrhagische Enteritis mit partieller Nekrose der Schleimhaut, folliculäre

Enteritis im ganzen Darmtraktus, Endocarditis fibrosa chronica Aortae, dickflüssige Beschaffenheit des Blutes.

II. Fall. Endhart Adelgunde, Dienstmädchen 11./XI. 94.

Bei der Patientin, die schon lange magenleidend ist, stellte sich gestern intensives Erbrechen, Schwindelgefühl und krampfhaftes Schmerzgefühl in der Magengegend ein.

Objektiver Befund: Graciler Körper, schwacher Ernährungszustand; Schleimhäute sehr blass, Herzdämpfung nach rechts verbreitet, systolisches Geräusch an der Spitze, ebenso an der Pulmonalis. An der Lungenspitze Abschwächung des Perkussions-Schalles; Milz vergrössert; Magengegend druckempfindlich. Puls 110. Hg 45%.

Patientin klagt über cardialgische Beschwerden; dieser Zustand dauert fast unverändert fort bis zum 21./XI. 94.

Da plötzlich in der Früh Erbrechen mehrerer Schüsseln voll schwärzlicher Massen; Conjunktiva äusserst blass, Puls klein, Frequenz 120. Hg. 37%. Am Herzen anaemische Geräusche hörbar. Patientin erhält Eisblase auf die Magengegend, kalte Milch.

22./XI. Abermaliges Erbrechen von zwei Schüsseln schwarzer, sauer riechender Flüssigkeit. Puls sehr klein, Frequenz 140. Hochgradige Anaemie und Schwäche. Um 7 Uhr früh Infusion von 1 Liter Kochsalzlösung; nach der Infusion Puls voller aber noch sehr beschleunigt 123. Campherinjektionen.

23./XI. Radialpuls nicht zu fühlen, Herzaktion sehr beschleunigt 162. Druck in der Temporalis nicht zu messen.

Zahl der roten Blutkörperchen: 1 850 000.

Klinische Vorstellung um 9 Uhr a. m.

Extremitäten kühl, Herzaktion noch im Gang agonaler Zustand. Infusion von 1 Liter Kochsalzlösung; während

derselben kehrt das Sensorium auf wenige Momente zurück, dann wieder agonaler Zustand. Um $10^1/_2$ Exitus letalis.

Die Sektion ergab: Ulcera rotunda ventriculi; älteres ausgeheiltes Geschwür an der Cardia, jüngeres am Pylorus, Stenosierung desselben; Endocarditis verrucosa der Mitralklappen; allgemeine Anaemie; ältere Spitzentuberkulose beiderseits.

III. Fall. Rathgeber Babette, Köchin, 8./XI. 94.

Patientin, die schon einige Tag vorher mehrmals Blut erbrochen, ist sehr anaemisch: die sichtbaren Schleimhäute sind sehr blass; Puls voll, nicht sehr frequent. Hg. 50%.

Zahl der weissen Blutkörperchen 3500, der roten 2218750.

Diagnose: Ulcus ventriculi.

10./XI. 94. Es ist eine Menge blutigen Stuhles abgegangen, Puls etwas beschleunigt; Patientin klagt über Schwindelgefühl und Kopfschmerzen.

24./XI. 94. Circa $^3/_4$ Liter Blut wurden erbrochen; sehr rascher Verfall. Puls sehr klein, fadenförmig, frequent 116. Hg. 35%. Sensorium noch erhalten. Infusion von 1 Liter Kochsalzlösung unter die Haut beider Oberschenkel. Noch während der Infusion erhebliche Besserung, namentlich des Pulses, der voller und kräftiger wird. Nach der Infusion war die Urinmenge etwas gesteigert, daneben war Temperaturerhöhung zu bemerken 38°.

13./XI. Patientin fühlt sich sehr matt; Puls seit der Infusion noch immer sehr voll, aber frequent 132. Hg. 32%.

Morgens 10 Uhr Transfusion von 175 cbcm Blut, entnommen aus der vena mediana eines gesunden Mannes; nach derselben sinkt der Blutdruck auf 61, steigt aber nach Injektion von Campher wieder auf 83.

Patientin ist in den folgenden Tagen immer noch sehr matt, erholt sich aber unter Darreichung von Roborantien,

wenn auch erst in mehreren Wochen, so dass sie am 26./I. 95 arbeitsfähig aus dem Krankenhause entlassen werden konnte.

IV. Fall. Schindler Johann, Taglöhner, 26 Jahre alt. 25./VII. 95.

Patient gibt an, dass er vor zwei Tagen nach Genuss von kaltem Bier in erhitztem Zustande plötzlich Erbrechen und starken Durchfall bekommen habe, früher sei er nie krank gewesen; Potatorium bis zu 7 Liter pro die zugestanden.

Objektiver Befund: Patient sieht sehr blass aus, Extremitäten cyanotisch, Haut welk; bulbi tief zurückgesunken, Respiration dyspnoisch, Puls sehr klein, nicht zählbar.

Diagnose: Cholera nostras.

26./VII. 95. Klinische Vorstellung: Puls nicht fühlbar, Sensorium fast geschwunden, dyspnoische Atmung.

Infusion von 1½ Liter Kochsalzlösung in beide Oberschenkel, ausserdem 5 Spritzen Campher. Puls etwa eine halbe Stunde darnach fühlbar, sonstiger Zustand derselbe.

Um 12 Uhr wurden nochmals 2 Liter Kochsalzlösung infundiert, ausserdem 1 Liter Tannin-Lösung per rectum und mehrere Spritzen Champher injiciert. Der Puls bessert sich nicht; am ganzen Körper hochgradige Cyanose; zunehmender Verfall; 3 Uhr p. m. exitus letalis.

Die Sektion ergab: Gastro-enteritis catarrhalis mit Follikel-Schwellung, gutartige Endocarditis, Thromben im Anfangsteil der Aorta, embolischer Infarkt in der linken Niere.

V. Fall. Frauenhofer Sebastian, 25 Jahre alt, 22./II. 96.

Patient, der in höchst desolatem Zustande eingeliefert wird, vermag nur geringe undeutliche Angaben zu geben. Die später genauer aufgenommene Anamnese ergibt, dass

Patient vor vier Tagen nach Genuss reichlichen Bieres saures Aufstossen und Magenschneiden bekommen habe, wogegen er Natr. bicarbon. ohne Erfolg anwandte; am 21./II. 96 habe er plötzlich Hitze im Kopfe gespürt, sei bei der Arbeit hingesunken und habe Blutbrechen bekommen, was sich noch 3—4 mal wiederholt habe. Nach weiterer Untersuchung wurde die Diagnose auf: Ulcus ventriculi gestellt.

22./II. 96. Als Patient, der sich subjektiv relativ wohl fühlt, wegen Stuhldranges aufzustehen versucht, tritt plötzlich heftiges Blutbrechen und starker Collaps ein; Patient fällt zurück, Hautfarbe wird fahl, der Puls sehr klein und frequent, die Atmung oberflächlich. Injektion von 2½ Spriten Campher, Verabreichung von Cognac; Infusion von 1 Liter Kochsalzlösung in beide Oberschenkel. Nach der Infusion gewinnt Patient ein besseres Aussehen; nimmt Anteil an den Vorgängen und äussert wieder den Wunsch, aufzustehen.

In der Nacht erfolgte nochmals Blutbrechen, doch ohne Collaps; Puls gut; Sensorium frei; Befinden sehr schwach.

24./II. 96. Klinische Vorstellung: Da der Puls noch sehr frequent, das Befinden äusserst schwach ist, wird eine zweite Infusion von Kochsalzlösung vorgenommen. Erfolg ein sehr guter.

In der folgenden Zeit trat kein Blutbrechen mehr auf; Patient erholt sich unter entsprechender Diät in einigen Wochen, sodass er am 22. III. 96, wenn auch noch nicht völlig genesen, auf dringenden Wunsch aus dem Krankenhause entlassen werden konnte.

Überblicken wir die mitgeteilten Krankheitsfälle, so sehen wir bei zwei derselben Ausgang in Genesung, während die übrigen drei ad exitum führten. Bei allen, auch bei denen, die ungünstig endeten, war jedoch mit Ausnahme des ersten Falles, eine deutliche momentane günstige Einwirkung der

Infusion auf den Zustand unverkennbar; die völlige Wirkungslosigkeit der Infusion im ersten Fall ist allerdings auffallend. Ob der Grund dafür auf technischen Fehlern beruhte oder nicht vielmehr in der Resorption toxischer Stoffe vom Darm aus, die dann lähmend auf die lebenswichtigen Centren, speziell das Herz wirkten, zu suchen ist, wage ich nicht sicher zu entscheiden; jedenfalls scheint mir das letztere am wahrscheinlichsten; die Sektion ergab als besondere Todesursache nichts weiteres. Ähnlich verhielt es sich in Fall IV., wo ebenfalls akuter Darmkatarrh mit profusen Diarrhoen den Grund der Collapserscheinungen bildete; doch war hier wenigstens eine momentane günstige Wirkung zu konstatieren. Wenn allerdings hier, wie auch im zweiten Fall, keine dauernde Wirkung sich zeigte, so muss man bedenken, dass unter sehr ungünstigen Bedingungen infundiert wurde; es waren Individuen, die in ihrer Gesamtkonstitution durch die vorausgegangenen Krankheitstage oder früheren Leiden stark geschwächt waren; speziell war die eine Patientin durch die schon lange bestehende Ulcera ventriculi schon sehr in ihrer Ernährung heruntergekommen, während der andere Patient durch ein Jahre lang fortgesetztes Potatorium ebenfalls weniger widerstandsfähig geworden war.

Wenn physiologische Forscher Tieren eine Quantität Blut abliessen und nach der Infusion so überraschende, ja lebensrettende Resultate erzielten, so waren es doch nur gesunde Tiere, an denen diese Procedur vorgenommen wurde.

Würden diese Forscher vielleicht eben solche Resultate gehabt haben, wenn sie bei Tieren infundiert hätten, die durch langwierige Krankheiten oder sonstige Schädlichkeiten in ihrer Konstitution geschwächt und schlecht ernährt waren? Wenn ein sonst gesundes Individuum durch einen profusen Blutverlust, sei es infolge einer Verletzung oder Operation

in den Zustand hochgradiger Anaemie versetzt wird, so wird sicher die Infusion hier einen bedeutend günstigeren Einfluss ausüben können, als in den von uns mitgeteilten Fällen; und so gestaltet sich denn auch die Statistik der Chirurgen über die Erfolge der Kochsalzinfusion wesentlich günstiger als die des Internisten, der es meistens mit Anaemien zu thun hat, die auf Veränderungen des Blutes selbst beruhen oder doch begleitet sind von Krankheitserscheinungen (Infektionen, Intoxikationen), die den Kräftezustand des Individuums, seine Widerstandsfähigkeit herabsetzen und deshalb nur eine begrenzte Wirkung der Infusion gestatten. Aus diesem Grunde und besonders als Therapie chronischer Anaemien, bei denen man a priori jede Wirkung der Kochsalzinfusion leugnen muss, wurde in den letzten Jahren von v. Ziemssen die subkutane und intravenöse Blutinjektion empfohlen, letztere auch im Fall III ohne jede schlechte Nebenwirkung angewandt; näher auf diese Heilmethode und ihre Erfolge einzugehen, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Wenn ich vorhin die dauernde Unwirksamkeit der Kochsalzinfusion in den ungünstig verlaufenen Fällen als nicht auf der Infusion, sondern auf schlechten Nebenumständen beruhend gekennzeichnet habe, so gebe ich andrerseits auch dem Einwand Raum, dass die günstig verlaufenen zwei Fälle vielleicht auch ohne Infusion glücklich abgelaufen wären. Wenn man allerdings derartige Erwägungen zur Richtschnur seines Handelns machen wollte, so brauchte man überhaupt nicht zu infundieren. Beobachtet man andrerseits aber die Wirkung der Infusion — Rückkehr des Pulses und Bewusstseins, Schwinden der Collapserscheinungen — so wird uns dieser Erfolg, selbst wenn er oft kein dauernder ist, sehr wohl befriedigen und bei der absoluten Gefahrlosigkeit der

Operation dieselbe in ähnlichen Fällen von neuem anwenden lassen.

Wenn ich zum Schluss mein Urteil über die Kochsalzinfusion speziell als Behandlungsweise interner Krankheiten, wie sie oben angegeben worden sind, kurz zusammenfassen darf, so glaube ich es dahin ausdrücken zu müssen, dass derselben, wenn auch nicht eine direkt lebensrettende, so doch eine hochgradig belebende speziell die Herzaktion mächtig anregende Wirkung zuzuschreiben ist und wird deshalb diese Heilmethode, solange wir ein besseres Mittel nicht haben, besonders wegen ihrer leichten Ausführbarkeit und völligen Ungefährlichkeit bei unseren therapeutischen Massnahmen immer eine dankbare und befriedigende Rolle spielen.

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. v. Ziemssen für die freundliche Überweisung dieses Arbeitsthemas und die Überlassung des Krankenmaterials sowie die gütigen Unterweisungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.